

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-146914

(43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl. G09G 3/28

(21)Application number : 06-287852 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.1994 (72)Inventor : KAWAHARA ISAO

## (54) DRIVING METHOD OF IMAGE DISPLAY DEVICE

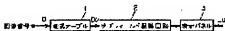
## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the linearity of gradation characteristics by forming conversion data by using the light emission quantity generated by impression of scanning pulses and the light emission quantity generated by impression of maintenance pulses and converting image signals in accordance with this conversion data, thereby executing gradation display.

CONSTITUTION: This image display device is composed of a display electrode group consisting of plural wire-shaped electrodes and a scanning electrode group consisting of plural wire-shaped electrodes constituted to form a matrix together with the display electrode group by enclosing a discharge gas between the display electrode group and the scanning electrode group.

Display discharge is started by impressing the scanning pulses on the scanning electrodes and in succession, the discharge is maintained by impressing maintenance pulse trains on the scanning electrode for the specified period.

At this time, the conversion table 1 forms the conversion data Do by using the light emission quantity generated by impression of the scanning pulses and the light emission quantity generated by impression of the maintenance pulse and divides one field of the image signals to plural fields by using the image signals converted in accordance with the conversion data Do, thereby displaying the gradation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3385757

[Date of registration] 10.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-146914

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 6 月 7 日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 9 G 3/28

K 4237-5H

審査請求 未請求 請求項の数 5 ○ L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-287852

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 11 月 22 日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川原 功

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

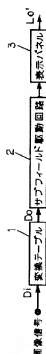
(74) 代理人 弁理士 小堀治 明 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【目的】 サブフィールド法による階調表示を行う際、各サブフィールドの先頭の書き込みパルスによる発光量が維持パルスによる発光量と異なる場合において、階調表示の直線性を補正する。

【構成】 サブフィールドに分割して発光する表示発光パルスの回数を順次増加させ、この表示発光パルスの回数に対応する平均発光量を求め、この平均発光量が単調増加となるよう並び替える (変換テーブル 1) ための情報に基づいて作成した変換データを用いて画像を変換し、駆動回路に供給するため、階調の単調増加性が保証され、良好な画像表示装置の駆動方法を提供できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の線状電極からなる表示電極群と、前記表示電極群との間に放電ガスを封入して、前記表示電極群とともにマトリクスを形成するようにした複数の線状電極からなる走査電極群とで構成し、前記走査電極に走査パルスを加印して表示放電を開始させ、かつ引き続き一定期間、前記走査電極に維持パルス列を加印して放電を維持するようにした気体放電型表示装置において、前記走査パルスの加印によって発生する発光量と前記維持パルスの加印によって発生する発光量とを用いて変換データを作成し、前記変換データに基づいて変換した画像信号を用いて、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドに分割して階調表示することを特徴とする画像表示装置の駆動方法。

【請求項2】 変換データは、前記走査パルスの加印によって発生する発光量と前記維持パルスの加印によって発生する発光量との比率に基づいて作成したことを特徴とする請求項1記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項3】 変換データは、前記サブフィールドに分割して発光する表示発光パルスの回数を順次増加させ、前記表示発光パルスの回数に対応する平均発光量を求め、前記平均発光量が単調増加となるよう並び替えるための情報に基づいて作成した変換データであることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項4】 変換データは、前記走査パルスの加印によって発生する発光量の変化に対応して制御することを特徴とする請求項1記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項5】 変換データは、所定の指数関数を含む変換を介して前記サブフィールドに分割して発光する表示発光パルスの回数を順次増加させ、前記表示発光パルスの回数に対応する平均発光量を求め、前記平均発光量が単調増加となるよう並び替えるための情報に基づいて作成した変換データであることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置の駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像表示装置、特にプラズマディスプレイで用いられる階調表示特性の改善に適した手段を提供するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のプラズマディスプレイ装置においては、特開4-195087号公報に示すサブフィールド法と呼ばれる駆動方法が用いられている。この方法の考え方は、簡単に説明すれば以下になる。

【0003】 1フィールドを例えば4つのサブフィールドに分割し、画像信号を4ビットのデジタル信号とすると、4つの各サブフィールドに画像信号の各ビットを割当て、16階調の中間調表示を行っている。すなわち最初のサブフィールドでは全ての画素のうち、4ビットで表した画像信号のデジタル値が8以上の画素、すな

2

わち最上位ビットが1の画像については8回の放電、すなわち発光が行われる。

【0004】 同様に次のサブフィールドでは全ての画素のうち、4ビットで表した画像信号のデジタル値の上位から2ビット目が1の画像についてはさらに4回の発光が行われることになる。同様の動作を残りの2つのサブフィールドについて行うことにより、最も輝度の高い画素については合計で、 $8 + 4 + 2 + 1 = 15$ 回の発光が得られ最高輝度を表す。最も輝度の低い画素では1回の発光も行われず、最低輝度を表すことになる。

【0005】 このように、各画素での4つのサブフィールドでの発光回数の合計は、デジタル信号の値に応じて0回から15回のいずれかとなり、デジタル信号に対応した輝度が観測されることになる。このような駆動方式を採用することにより、各画素あたりの発光時間比率を高めることができ、高輝度が得られる。また電極に印加するパルス幅を広くすることができ、安定した放電が可能となるので、広く用いられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の方法では、各画素の輝度は例えば4つのサブフィールドの合計で決まり、各サブフィールドの重み比に比例した輝度値を残像によって合成して階調を得る。前述の説明のように4サブフィールドを用いれば16階調が得られる。映像信号の表示には256階調あれば十分とされ、8サブフィールドの残像の合成を行えば理論的には、256階調が可能となるはずであるが、現実には種々の理由により、各サブフィールド間の輝度の比率が必ずしも2のべき乗に比例しないことがあった。例えば特開平5-119740号公報に示される例のように、各サブフィールドの最初の放電・発光は書き込み動作を兼ねている。

【0007】 書き込み動作を安定に行うためには、当公報に示されているように、書き込みパルスのパルス幅を比較的広くする必要があり、結果として各サブフィールドの最初の発光量は当該サブフィールドの維持発光の1回分の発光量より大きなものとなっている。例えば各サブフィールドの最初の発光量は維持発光の1回分の発光量の2～3倍程度もの値となることがある。従ってこのままでは発光回数と、平均発光量すなわち輝度値とが比例しなくなり、輝度の直線性が極めて損なわれる。図9は従来のサブフィールド法を用いた画像表示装置の駆動方法を示す図である。

【0008】 この方法では、書き込みパルスによる発光量が、維持パルスによる発光量の3倍であるとする、と図10に示すように、入力値6、7、8、9に対して発光量はそれぞれ平均輝度が10、13、10、13となり、発光量は単調増加ではなくなる。このことは図11に示すように、各ビットの発光量に対する重みづけが下位ビットで本来よりかなり大きくなることも理解できる。従って図9に示す従来のサブフィールド法を用いた

3

画像表示装置の駆動方法では、入力信号Diと平均発光量のは図12で示されるような関係になり、直線性が損なわれる。

【0009】なお図13は、従来の従来のサブフィールド法を用いた画像表示装置の駆動方法における入力信号Diと平均発光量の実験例で、書き込みパルスによる発光が維持パルスによる発光の2、5倍程度あるときの入力信号レベルと平均発光量との関係であり、なめらかな線とならず階調性が著しく損なわれているのが分かる。

【0010】このように、サブフィールド法による階調表示を行う際、各サブフィールドの先頭の書き込みパルスによる発光量が維持パルスによる発光量と異なる場合、階調表示の直線性が損なわれるという課題を有していた。

【0011】本発明は、上記課題を解決して、良好な階調表示性を実現する手段を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の縦状電極からなる表示電極群と、前記表示電極群との間に放電ガスを封入して、前記表示電極群とともにマトリクスを形成するようにした複数の縦状電極からなる走査電極群とで構成し、前記走査電極に走査パルスを印加して表示放電を開始させ、かつ引き続き一定期間、前記走査電極に維持パルス列を印加して放電を維持するようにした気体放電型表示装置において、前記走査パルスの印加によって発生する発光量と前記維持パルスの印加によって発生する発光量とを用いて変換データを作成し、前記変換データに基づいて変換した画像信号を用いて、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドに分割して階調表示させるようにしたものである。

【0013】

【作用】本発明は、上記した構成により、前記走査パルスの印加によって発生する発光量と前記維持パルスの印加によって発生する発光量とが異なる場合においても、これらの発光量を用いて変換データを作成し、この変換データに基づいて画像信号を変換して階調表示を行うようにしているので、階調特性の直線性を改善できる。

【0014】また本発明は、変換データを、走査パルスの印加によって発生する発光量と維持パルスの印加によって発生する発光量との比率に基づいて作成しているため、予め測定または予測した書き込みパルスによる発光量と、維持パルスとの比率のみによって変換データを簡単に作成することができる。

【0015】また本発明は、変換データを、サブフィールドに分割して発光する表示発光パルスの回数を順次増加させ、この表示発光パルスの回数に対応する平均発光量を求め、この平均発光量が単調増加となるよう並び替えるための情報に基づいて作成した変換データであるため、階調特性の単調増加特性が保証され、極めて簡単に階調特性が改善されるものである。

4

【0016】また本発明は、変換データを、走査パルスの印加によって発生する発光量の変化に対応して制御しているため、例えば電極容量の影響や、表示パネルの特性ばらつき等があった場合においても良好に階調特性を改善することができる。

【0017】また本発明は、変換データを、所定の指数関数を含む変換を介してサブフィールドに分割して発光する表示発光パルスの回数を順次増加させ、この表示発光パルスの回数に対応する平均発光量を求め、この平均発光量が単調増加となるよう並び替えるための情報に基づいて作成した変換データであるため、例えば逆ガンマ補正を同時に行って、良好に階調特性を改善することができる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0019】（実施例1）図1は本発明の第1の実施例における画像表示装置の駆動方法を示す図で、サブフィールド法を用いて画像を階調表示する場合の構成方法を示している。本実施例で従来例と異なるのは、画像信号を変換テーブル1を介してサブフィールド法を用いている点である。図2はこの変換テーブル1のデータの作成方法を説明する図であり、以下その方法を説明する。画像信号Diを0、1、2、3、4、...、11、12と変化させると従来のサブフィールド法による駆動では平均発光量は図2のLoに示すように、0、3、4、7、6、...、19、16となり、単調増加ではない。これを平均発光量が0、3、4、6、7、16、...、19となるよう昇順に並び替える。そのとき入力信号Diも同時に入れ換えることによって変換データDiを得る。入力信号Diに対する変換出力Di0を改めて表示すると図3のようになる。

【0020】このように変換テーブル1の変換データは簡単に作成することができ、この変換データを用いて変換した後の平均発光量は、図2のLoのようになり、単調増加性が確保される。なお本実施例によれば、図13に示す実験例での階調特性が、図4に示すように著しく改善され、画像表示品質が極めて向上する。

【0021】（実施例2）図5は本発明の第2の実施例における画像表示装置の駆動方法を示す図で、大1の実施例と異なるのは、変換テーブル1が走査電極情報4によって制御されている点である。電極容量等の影響により、走査電極の位置が異なると、書き込みパルス印加によって発生する発光量、あるいは維持パルスの印加によって発生する発光量が変化したりすることがある。

【0022】このような場合においても、走査位置に応じて変換テーブルの値を制御することによって、全面にわたって良好な階調性を確保することが可能になる。また本発明は、変換データを、走査位置によって制御しているため、表示パネルの垂直方向の特性ばらつき等が

5

あった場合においても良好に階調特性を改善することができる。

【0023】(実施例3) 図6は本発明の第3の実施例における画像表示装置の駆動方法における変換データの作成手順を示す図である。本実施例は、画像信号にいわゆる逆ガンマ補正を施して表示させる場合に用いられるもので、第1の実施例の場合に加えて、画像信号を指数関数的に伸長して表示する必要がある。以下に図6に基づいて、本実施例における変換データの作成手順を説明する。

【0024】(1) まず、書き込みパルスと維持パルスそれぞれによる発光量の比率から、各ビットの発光量に対する重みを計算する。

【0025】(2) つぎに、入力信号を指数関数を用いて変換する。この変換は例えば入力を $X$ 、出力を $Y$ とすれば、

$$Y = X^{2.2}$$

なる変換で表すことができる。

【0026】(3) つぎに、 $Y$ を、最初に求めた各ビットの発光量に対する重みをを用いて変換し、 $X$ を変化させたときの発光量の変化を求める。この対応から入力信号 $X$ に対する発光量を示す対応データが得られる。このデータをもとに入力信号と発光量の関係を示す図7のようになる。しかし図4から分かるように、入力の増加に対して発光量は単調増加ではなく、このままでは階調特性が悪く損なわれてしまう。

(4) つぎに発光量が昇順となるように対応データを並び替えることにより、目的とする変換データが得られる。なお、このデータに基づいて入力データを表示すれば、図8に示すような入力信号と発光量の関係が得られ、図7と比較して、階調特性が悪く改善されていることがわかる。

【0027】このように、本実施例によれば、逆ガンマ補正を同時に行う場合にも良好に階調特性を改善することができる。なお、本実施例の場合のように、逆ガンマ補正を行う場合であっても、この逆ガンマ補正を行った後のデータを並び替えて変換データとすることで、ガンマ補正のための変換テーブルと階調特性を確保するための変換テーブルを同時に実現できることは言うまでもない。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、走査パルスの印加によって発生する発光量と維持パルスの印加によって発生する発光量とが異なる場合においても、これらの発光量を用いて変換データを作成し、この変換データに基づいて画像信号を変換して階調表示を行うようにしているため、階調特性の直線性を改善できる。

【0029】また本発明によれば、変換データを、走査パルスの印加によって発生する発光量と維持パルスの印

6

加によって発生する発光量との比率に基づいて作成しているため、予め測定または予測した書き込みパルスによる発光量と、維持パルスとの比率のみによって変換データを簡単に作成することができる。

【0030】また本発明によれば、変換データを、サブフィールドに分割して発光する表示発光パルスの回数を順次増加させ、この表示発光パルスの回数に対する平均発光量を求め、この平均発光量が単調増加となるよう並び替えるための情報に基づいて作成した変換データであるため、階調特性の単調増加特性が保証され、極めて簡単に階調特性が改善される。

【0031】また本発明によれば、変換データを、走査パルスの印加によって発生する発光量の変化に対応して制御しているため、例えば電極容量の影響や、表示パネルの特性ばらつき等があった場合においても良好に階調特性を改善することができる。

【0032】また本発明によれば、変換データを、所定の指数関数を含む変換を介してサブフィールドに分割して発光する表示発光パルスの回数を順次増加させ、この表示発光パルスの回数に対する平均発光量を求め、この平均発光量が単調増加となるよう並び替えるための情報に基づいて作成した変換データであるため、例えば逆ガンマ補正を同時に行って、良好に階調特性を改善することができる。

【0033】以上、説明したように、本発明は特に画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドに分割し、前記サブフィールドの各々にデジタル信号で表した画像信号の各ビットを対応させて階調表示を行ういわゆるサブフィールド法を用いた画像表示装置に適用して、発光パルスの発光量の差異を補う手段を提供できるため、階調表示特性の直線性を向上して良好な画像表示が可能となる画像表示装置の駆動方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における画像表示装置の駆動方法例を示す図

【図2】本発明の第1の実施例における変換テーブル1の作成方法を説明する図

【図3】本発明の第1の実施例における変換テーブルの例を示す図

【図4】本発明の第1の実施例における階調特性改善例を示す図

【図5】本発明の第2の実施例における画像表示装置の駆動方法例を示す図

【図6】本発明の第3の実施例における画像表示装置の駆動方法例における変換データの作成手順を示す図

【図7】従来のサブフィールド法を用いた画像表示装置の駆動方法による、入力信号との発光量との関係の一例を示す図

【図8】本発明の第3の実施例における階調特性改善例を示す図

【図9】従来のサブフィールド法を用いた画像表示装置の駆動方法を示す図

【図10】サブフィールド法を用いた画像表示装置での発光の様子を模式的に示す図

【図11】サブフィールド法を用いた画像表示装置でのビット番号と発光量との関係を示す図

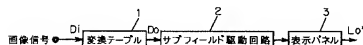
【図12】サブフィールド法を用いた画像表示装置での入力信号と平均発光量の関係を示す図

【図13】従来の従来のサブフィールド法を用いた画像表示装置の駆動方法における入力信号平均発光量の関係を示す図

【符号の説明】

- 1 変換テーブル
- 2 サブフィールド駆動回路
- 3 表示パネル
- 4 電極情報

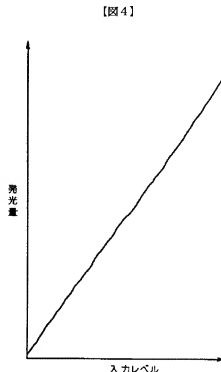
【図1】



【図2】

Di	Lo	Lo'	Do
入力信号	変換前	昇順並び替え後	変換出力
0	0	0	0
1	3	4	1
2	4	3	2
3	7	6	4
4	6	7	3
5	9	10	5
6	10	9	6
7	13	14	8
8	14	13	7
9	15	16	9
10	16	15	10
11	19	18	12
12	18	19	11
...	...	...	...

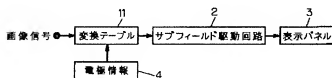
【図3】



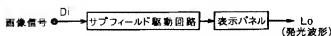
変換テーブルの値

Di	入力信号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Do	変換出力	0	1	2	4	3	5	6	8	7	9	10	12	11	...

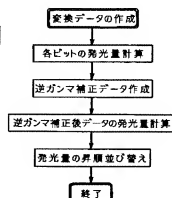
【図5】



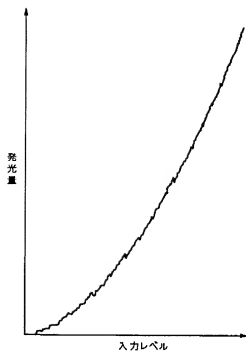
【図9】



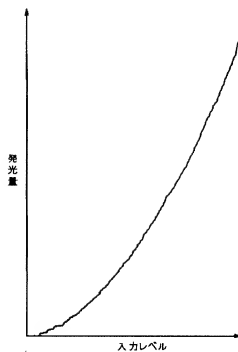
【図6】



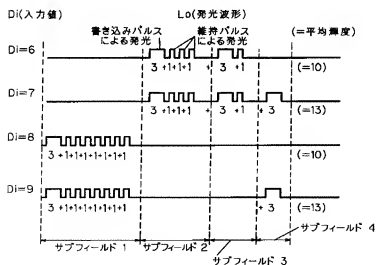
【図7】



【図8】



【図10】



【図12】

Di (入力値)	Loの平均値 (平均輝度)
0	0
1	3
2	4
3	7
4	6
5	9
6	10
7	13
8	10
9	13
10	14
11	19
12	16



【図11】

ビットNo.および (本来の重み)	書き込みパルス による発光量	+	維持パルス による発光量	=	各ビットの 発光量(重み)
0 (1)	3	+	0	=	3
1 (2)	3	+	1	=	4
2 (4)	3	+	3	=	6
3 (8)	3	+	7	=	10
4 (16)	3	+	15	=	18
5 (32)	3	+	31	=	34
6 (64)	3	+	63	=	66
7 (128)	3	+	127	=	130

【図13】

